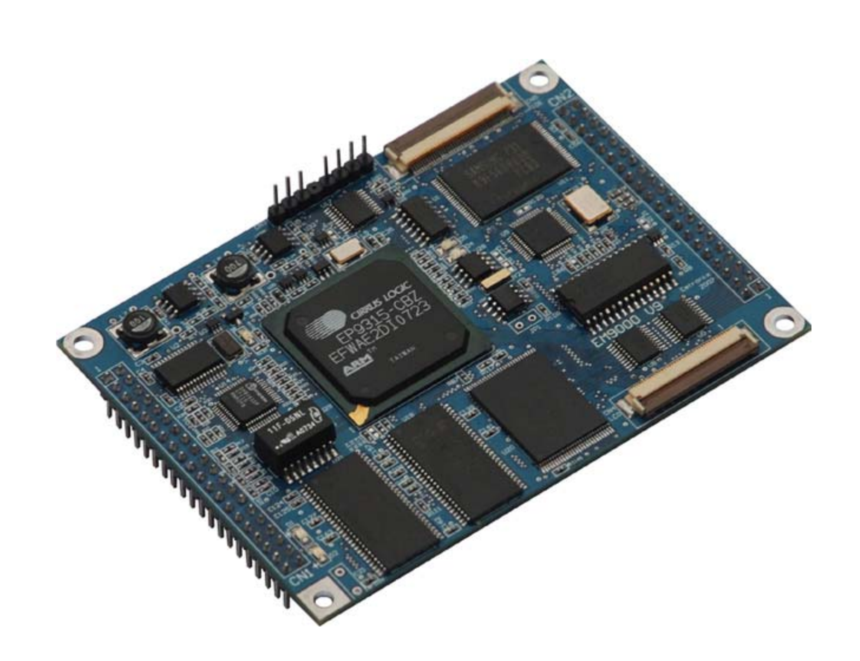




EM9000 嵌入式模块数据手册

感谢您购买英创信息技术有限公司的产品：**EM9000 嵌入式模块。**

EM9000 是一款面向工业自动化领域的高端嵌入式模块，其内核 CPU 为 200MHz 的 ARM920T，模块已预装正版 Window CE5.0 实时多任务操作系统，用户可直接使用 Microsoft 提供的著名免费软件开发工具 eVC（+SP4），在 EM9000 上开发自己的应用程序。英创公司针对 EM9000 提供了完整的接口低层驱动以及丰富的应用程序范例，用户可在此基础上方便、快速地开发出各种工控产品。

EM9000 主要特点：

- 人机界面：EM9000 带有 LCD 专用接口，可直接与大多数数字 TFT LCD 显示屏相接，支持 640×480、800×600、1024×768 等典型显示格式，针对终端类型的应用，EM9000 提供了矩阵键盘、触摸屏、USB 鼠标三种接口；而在软件方面，与桌面 Windows 操作系统一样 CE 也提供了强大的窗口图形功能，应用程序可非常方便的实现包括汉字在内的各种字体显示、各种图形的操作。总之 EM9000 非常适合作为工业彩色智能终端的核心平台。
- 通讯接口：EM9000 带有一个 100M 以太网接口、4 个异步串口以及 2 个 HOST 模式的 USB 接口、一个高速全双工 SPI 以及一个 CAN 总线接口。英创公司为这些通讯接口固化了完整的标准低层接口驱动程序和相应的 SDK，用户可在 CE 平台上通过标准的接口函数 API（如 WinSock、文件操作等）来操作各个接口的数据输入输出，其方便性如同在标准 Windows 环境中一样。
- 操作系统：EM9000 预装了微软的 Windows CE 操作系统，Windows CE 是当前市场上最流行的实时多任务操作系统之一，用户可在 eVC 集成开发环境中，实现多线程的程序结构，同时在 eVC 环境中，还可利用通过微软的远程调试工具来了解程序在 EM9000 的运行情况。
- 数据处理：EM9000 的 CPU 为 Cirrus Logic 的 EP9315，芯片内部实现有硬件数学协处理器，因而具有较其他同类 CPU 更强的数据处理能力，可完全满足工控领域的常规处理需求。
- 数据存储：EM9000 为应用程序保留 32MB 以上的文件数据存储空间，可满足大多数应用的需求，对需要大容量数据存储要求的应用，EM9000 还提供了标准 IDE 接口，可直接连接固定式的 IDE Disk 模块或可移动的 CF 卡。

- **扩展总线：**具有可配置的精简 ISA 总线。即 EM9000 扩展总线的管脚，可根据需要配置成完全的 ISA 扩展总线；或完全的数字 IO（共 32 位 GPIO）；或总线和 GPIO 混合。通过这种柔性配置，使 EM9000 的引出管脚能得到充分利用，从而帮助降低用户系统的成本。

EM9000 采用著名的 eVC 作为开发调试工具。eVC 是微软在 Visual C++的基础上，针对嵌入式的特点而开发的专用开发调试工具，其界面风格、使用方法以及大多数 API 函数都与 VC 完全一致，对有 VC 编程经验的用户可直接过度到 eVC；而对新手来讲，则可利用市面上大量的 VC 教材，用不长的时间就可快速学习掌握。eVC 软件可从微软网站（http://www.microsoft.com/downloads/）直接下载。

本手册详细介绍了 EM9000 的硬件配置、管脚定义及相关的技术指标，供用户使用时备查。

此外，英创公司针对评估底板的使用编写有《EM9000 嵌入式模块开发评估底板手册》。这两个手册都包含在英创为用户提供的产品开发光盘里面，用户也可以登录英创公司的网站下载相关资料的最新版本。

用户还可以访问英创公司网站或直接与英创公司联系以获得 EM9000 的其他相关资料。

英创信息技术有限公司联系方式如下：

地址：成都市高新区高朋大道 5 号博士创业园 B 座 402#　邮编：610041

联系电话：028-86180660　传真：028-85141028

网址：http://www.emtronix.com　电子邮件：support@emtronix.com.cn

目　　录

1、主要技术指标

CPU 单元

- 200MHz ARM9 系列 32 位 CPU，ARM4VI 指令系统
- 64MB 系统内存，32MB 文件数据存储空间
- 内置数学协处理器和图形显示加速器
- 预装 WINDOWS CE 多任务实时操作系统，支持 eVC 开发应用程序
- 标准 IDE 接口，可直接扩展连接 IDE 盘、CF 卡等多种标准存储模块
- USB 接口支持 U 盘即插即用
- 高精度实时时钟 RTC，具有掉电保护功能

通讯接口配置

- 10M/100M 自适应快速以太网接口（100BASE-TX）
- 4 个标准 UART 串口（16C550 兼容）

  COM1，RS232 接口，一般用于调试维护用端口

  COM2，RS232/TTL 接口，一般使用该端口作 RS485 扩展

  COM3，RS232 接口（TTL 接口可选）

  COM4，9 线制，TTL 接口，一般使用该端口接 GPRS/CDMA 模块
- 1 个高速全双工同步串口 SPI（最高波特率 7.4Mbps）
- 1 个 CAN 接口，支持 CAN2.0B
- 2 个 USB HOST 接口

键盘显示单元

- 支持主流数字 TFT 增强型（16bpp）彩色 LCD 显示屏
- 多种显示格式，如 320×240、640×480、800×600、1024×768 等
- 直接支持 4 线制触摸屏输入
- 直接支持矩阵键盘输入，缺省配置 4×4，最大 8×8
- 通过任意 USB 接口支持 USB 鼠标

扩展总线

- 精简 ISA 扩展总线，支持 2 个独立的外设扩展区域 CS0#和 CS1#
- 总线读写周期：320ns
- 1 个独立的外部中断请求输入
- 可直接连接英创公司的典型外设模块，如 AD 模块、数字 IO 模块等
- 32 位软件可配置的数字 IO（与 ISA 总线信号管脚复用）
- 1 路脉宽调制输出，频率范围：0.5KHz – 100KHz，占空比：0 – 100%
- 1 路高保真（24bit）立体声数字音频输入输出，I2S 格式

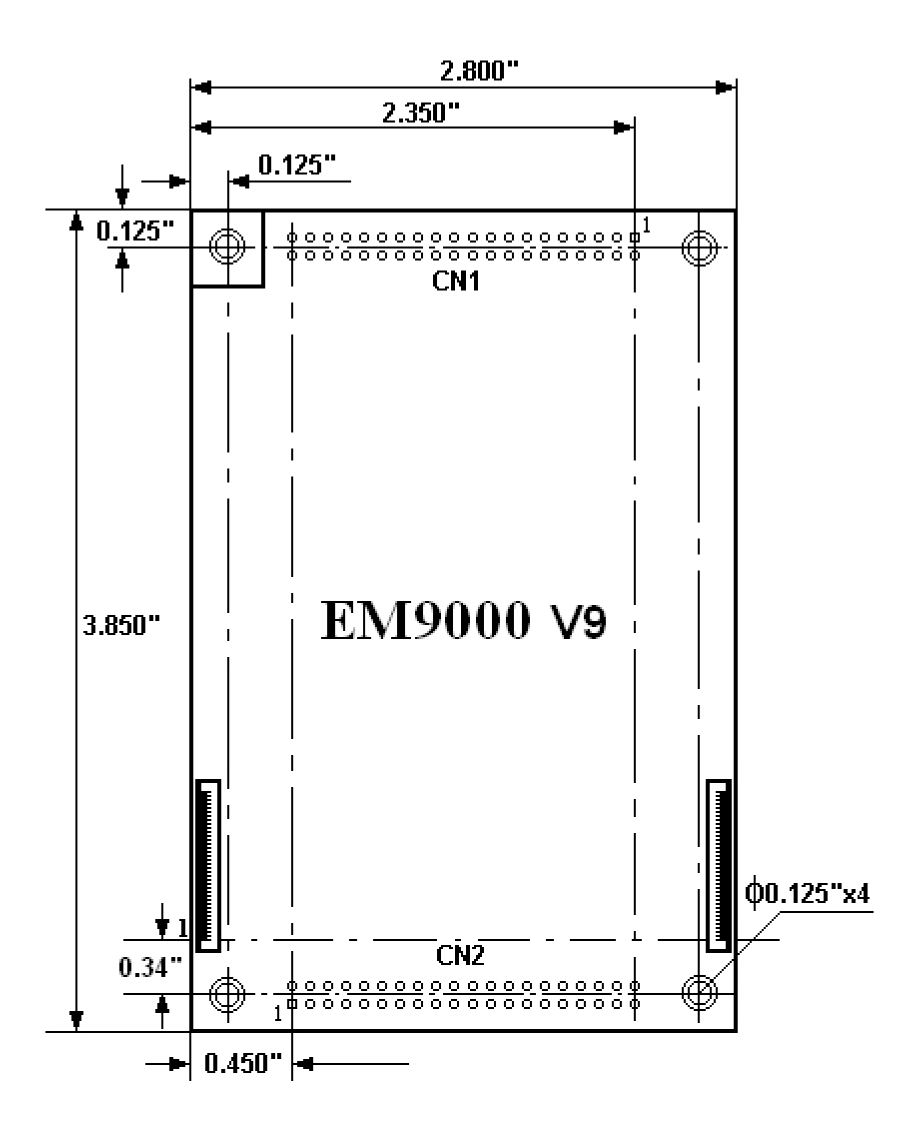
电源及模块机械参数

- 供电电压：+5V±5%，工作电流 300mA
- 工作温度：商用级 -10℃至 65℃；工业级 -40℃至 80℃
- 模块外形尺寸：98mm×71mm
- 2 个 40 芯坚固 IDC 双排插针（0.1”）对称分布于模块的两侧
- 4 个 Ø3 定位孔，保证模块与底板的可靠连接

基本软件环境

- 预装 Windows CE 实时多任务操作系统
- 提供相应 SDK 开发包，包括各种接口驱动程序 API
- 支持 eVC 作为基本的应用程序开发环境，支持包括 MFC 在内的各种典型的 Windows 应用程序框架
- 支持以太网源码调试
- 支持微软的远程调试工具集，实现对目标板的文件、注册表、进程及线程的管理
- 对基于以太网、串口的各种 TCP/IP 网络应用，支持标准 WinSock 用户 API
- 提供典型应用参考程序源码

2、外形尺寸

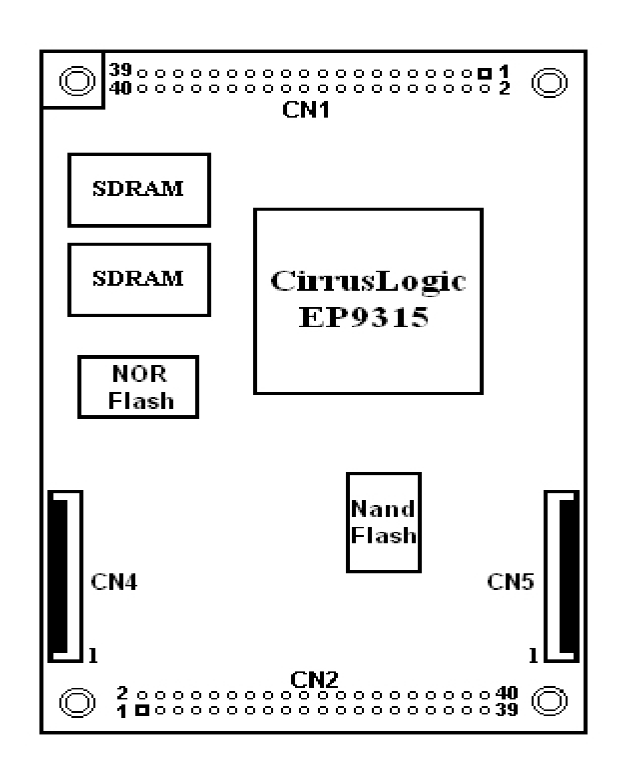


单位：inch （1” = 25.4mm）

注意：上图左上方的方形定位孔，为以太网接口屏蔽地。

3、模块信号管脚功能描述

EM9000 的使用是以 IC 器件的方式，插在用户的应用底板上，从而构成整个应用系统的。EM9000 共有 4 组插座，分别命名为 CN1、CN2、CN4 和 CN5。其中的 CN1 和 CN2 为 2 组 0.1”间距坚固 IDC40 双排插针，EM9000 正式通过这两组插针与用户应用底板连为一体。EM9000 的 CN4 和 CN5 为 2 个 ZIF40 软带线插座，各个插座在 EM9000 上的相对位置如下图所示。



EM9000 的 CN1、CN2 和 CN4 所在位置示意图

EM9000 的 4 个输入输出插座，是按照一定的功能划来配置的。CN1 主要系统的通讯接口（如以太网、异步串口、USB 等）和矩阵键盘；CN2 主要包括精简 ISA 扩展总线、GPIO 以及+5V 电源供电，数字音频和 SPI 与部分 GPIO 管脚复用；CN4 主要是 TFT LCD 接口信号和触摸屏；而 CN5 则只包括标准 IDE 接口信号。CN1 和 CN2 的管脚编号均为奇偶排交错顺序编号，且 1#管脚标志为方形焊盘；CN4 和 CN5 焊装在 EM9000 的元件面，为单排 ZIF 插座，管脚顺序编号，1#管脚方在元件丝网面表有“1”字样。信号名称末尾带符号“#”表示该信号低电平有效。以下分别各个插座所包含的信号做详细介绍。

3.1 EM9000 的 CN1 信号定义

PIN#	信号名称	I/O 方向	信号简要描述
1-4	KIN0 - KIN3	I	矩阵键盘的 4 路扫描输入（或称为列输入）
5-8	KOUT0 - KOUT3	O	矩阵键盘的 4 路扫描输出（或称为行输出），LVTTL 电平
9	DBGSL#	I	运行模式选择输入，当该管脚接地时，系统启动为调试状态；当该管脚接高或悬空时，系统启动为正常运行状态
10	GND	P	公共地，通常连接到应用底板的 USB 插座地
11	COM1_RX	I	RS232 电平（±9V）形式的 COM1 口串行输入。COM1 口通常作为系统的调试维护端口
12	COM1_TX	O	RS232 电平（±9V）形式的 COM1 口串行输出。COM1 口通常作为系统的调试维护端口
13	COM2_RX	I	RS232 电平（±9V）形式的 COM2 口串行输入。注意，若使用 COM2 的 LVTTL 电平的信号 RXD2，则需使该管脚悬空不用
14	COM2_TX	O	RS232 电平（±9V）形式的 COM2 口串行输出
15	TTL_RXD2	I	LVTTL 电平（3.3V）形式的 COM2 口串行输入。注意，若使用 COM2 的 RS232 电平的信号 COM2_RXD，则需使该管脚悬空不用
16	TTL_TXD2	O	LVTTL（3.3V）电平形式的 COM2 口串行输出
17	COM3_RX	I	RS232 电平（±9V）形式的 COM3 口串行输入
18	COM3_TX	O	RS232 电平（±9V）形式的 COM3 口串行输出
19	CAN_RX	I	CAN 控制器串行输入，应与 CAN 驱动芯片相连。**注意：在 EM9000 V6.0 之前，该管脚为 USB1 的+5V 电源输出，从 V6.0 开始，USB 电源由应用底板或评估底板自行生成。**

20	CAN_TX	O	CAN 控制器串行输出，应与 CAN 驱动芯片相连。 注意：在 **EM9000 V6.0** 之前，该管脚为 **USB2** 的**+5V** 电源输出，从 **V6.0** 开始，**USB** 电源由应用底板或评估底板自行生成。
21	USB1_D-	I/O	USB1 接口差分信号-
22	USB2_D-	I/O	USB2 接口差分信号-
23	USB1_D+	I/O	USB1 接口差分信号+
24	USB2_D+	I/O	USB2 接口差分信号+
25	RXD4	I	COM4 口串行输入，LVTTL 电平
26	DSR4#	I	COM4 口 Modem 控制信号，LVTTL 电平
27	TXD4	O	COM4 口串行输出，LVTTL 电平
28	DTR4#	O	COM4 口 Modem 控制信号，LVTTL 电平
29	RTS4#	O	COM4 口线路控制信号，LVTTL 电平
30	DCD4#	I	COM4 口 Modem 控制信号，LVTTL 电平
31	CTS4#	I	COM4 口线路控制信号，LVTTL 电平
32	RI4#	I	COM4 口 Modem 控制信号，LVTTL 电平
33	TPTX+	O	100BASE-TX 以太网隔离差分输出+
34	TPTX-	O	100BASE-TX 以太网隔离差分输出-
35	TPRX+	I	100BASE-TX 以太网隔离差分输入+
36	TPRX-	I	100BASE-TX 以太网隔离差分输入-
37	LINK+	O	以太网连接状态指示 LED 正极
38	LINK-	I	以太网连接状态指示 LED 负极
39	100M+	O	100M 网络状态指示 LED 正极
40	100M-	I	100M 网络状态指示 LED 负极

注意，EM9000 上的方形定位孔为以太网接口的屏蔽地。

3.2 EM9000 的 CN2 信号定义

PIN#	信号名称	I/O 方向	信号简要描述
1-8	SD0 - SD7 / P1.0 – P1.7	I/O	复用管脚，可用软件配置为精简 ISA 的数据总线或 8 位数字输入。作为数据总线。SD0 为最低有效位 LSB，LCD 接口使用相同的数据总线。上电初始状态为数字输入
9-11	SA0 – SA2 / P2.0 – P2.2	O	复用管脚，可用软件配置为精简 ISA 总线的地址总线 SA0-SA2 或 3 位数字输出 P2.0-P2.2。上电初始状态为数字输出 P2.0-P2.2=3’b000
12-13	SA3 – SA4 / P3.0 – P3.1	O	复用管脚，可用软件配置为精简 ISA 总线的地址总线 SA3-SA4 或 2 位数字输出 P3.0-P3.1。上电初始状态为数字输出 P3.0-P3.1=2’b00
14	RSTOUT#	O	复位输出信号，低电平有效。用于对精简 ISA 总线扩展的外设进行硬件复位。当系统上电时，RSTOUT#将输出大于 200ms 的复位脉冲，此外应用程序可通过软件发出 RSTOUT#脉冲。
15	CS0# / P3.2	O	复用管脚，可配置为精简 ISA 总线片选信号 CS0#或数字输出 P3.2。CS0#的片选区域为 8KB 字节，总线周期 320ns。上电初始状态为 P3.2=1
16	CS1# / P3.3	O	复用管脚，可配置为精简 ISA 总线片选信号 CS1#或数字输出 P3.3。CS1#的片选区域为 8KB 字节，总线周期 320ns。上电初始状态为 P3.3=1
17	WE# / P3.4	O	复用管脚，可配置为精简 ISA 总线写信号 WE#或数字输出 P3.4。上电初始状态为 P3.4=1
18	RD# / P3.5	O	复用管脚，可配置为精简 ISA 总线读信号 RD#或数字输出 P3.5。上电初始状态为 P3.5=1
19-20	P4.0	I/O	具有外部中断功能的数字输入输出。上电初始状态为输入。作为外部中断时，上升沿有效
21-22	P4.1 – P4.3	I/O	数字输入输出，上电初始状态为输入

23	P2.3	O	数字输出，带硬件复位锁存功能。上电复位后初始状态为 P2.3=1
24	PWM_OUT	O	脉宽调制输出，输出频率 0.5KHz – 100KHz，占空比 0% - 100%。
25	P2.4	O	数字输出，带硬件复位锁存功能。上电复位后初始状态为 P2.4=1
26	P2.5	O	数字输出，带硬件复位锁存功能。上电复位后初始状态为 P2.5=1
27-34	P5.0 - P5.7 / SA5 - SA12 / Audio（SPI）/ 扩展 Keypad	I/O	复用管脚，可配置为 8 位通用数字 IO、精简 ISA 总线的高位地址总线 SA5-SA12、数字音频（含 SPI）、扩展矩阵键盘。音频和扩展矩阵键盘通过下拉电阻选择，GPIO 和 ISA 地址总线通过软件选择。缺省配置为数字输入。
35-36	+5.0V	P	+5V 电源输入
37	RSTIN#	I	外部对 EM9000 进行硬件复位的输入，不需要时可悬空不接
38	BATT3V	P	3V 电池输入，为实时时钟提供后备电源。通常采用 CR2032 类型的锂电池
39-40	GND	P	公共地

- 硬件复位锁存是指在硬件复位期间，该管脚处于输出高阻，通过复位脉冲的上升沿来锁存该管脚的状态。若该管脚外接下拉 5k 电阻，锁存状态为“0”，若不接，锁存状态为“1”。在 EM9000 V9 版中，当 P2.5 接下拉表示外部已接音频解码电路单元，P2.3 接下拉电阻表示系统使用 8×8 扩展矩阵键盘，P2.4 备用。
- 当 P2.5 和 P2.3 没有下拉电阻时，管脚 PIN27# - PIN34#的缺省配置为数字输入。注意音频和矩阵键盘只能二选一，若同时接 2 个下拉电阻，系统将选择音频接口。

3.3 EM9000 的 CN4 信号定义

PIN#	信号名称	I/O 方向	信号简要描述
1	GND	P	公共地
2	DCLK	O	串行像素时钟输出（Steam Pixel Clock）
3	HSYNC#	O	行同步脉冲
4	VSYNC#	O	场同步脉冲（或帧同步脉冲）
5	GND	P	公共地
6-11	R0 – R5	O	6-bit 红色分量输出信号，R0 为 LSB，R5 为 MSB。
12	GND	P	公共地
13-18	G0 – G5	O	6-bit 绿色分量输出信号，G0 为 LSB，G5 为 MSB
19	GND	P	公共地
20-25	B0 – B5	O	6-bit 蓝色分量输出信号，B0 为 LSB，B5 为 MSB
26	GND	P	公共地
27	DE	O	显示使能控制信号
28-29	+3.3V	P	3.3V 电源输出，最大输出电流<100mA
30	R/L	O	数字输出，用于控制 LCD 的显示格式
31	BRIGHT	O	系统保留
32	GND	P	公共地
33-34	+5.0V	P	5V 电源输出，最大输出电流<100mA
35	GND	P	公共地
36	Xm	I	触摸屏 X 方向差分输入-
37	Xp	I	触摸屏 X 方向差分输入+
38	Ym	I	触摸屏 Y 方向差分输入-
39	Yp	I	触摸屏 Y 方向差分输入+
40	GND	P	公共地

注意：ZIF 插座 CN4 的间距仅为 0.5mm，在安装信号带线时，一定要保证带线的平直，否则可能会导致电源与地之间的短路！

3.4 EM9000 的 CN5 信号定义

PIN#	信号名称	I/O 方向	信号简要描述
1	GND	P	公共地
2	IDE_RST#	O	IDE 接口复位输出，低有效。
3 - 18	IDE_D0 – D15	O	IDE 接口 16 位数据总线，LVTTL 电平。注意数据总线不是顺序排列。
19	GND	P	公共地
20	IDE_DRQ	I	IDE 接口 DMA 请求输入，上升沿有效
21	IDE_IOW#	O	IDE 接口数据写出脉冲信号，低有效。
22	IDE_IOR#	O	IDE 接口数据读入脉冲信号，低有效。
23	IDE_IORDY	I	IDE 设备准备好标准，高有效。
24	IDE_CSEL	I/O	IDE 协议信号
25	IDE_DACK#	O	IDE 接口 DMA 应答脉冲，低有效。
26	GND	P	公共地
27	IDE_IRQ	I	IDE 接口中断请求输入，上升沿有效
28-29	+3.3V	P	3.3V 电源输出，最大输出电流<100mA
30	IDE_A1	O	IDE 接口寄存器选择地址
31	IDE_A0	O	IDE 接口寄存器选择地址
32	GND	P	公共地
33-34	+5.0V	P	5V 电源输出，最大输出电流<100mA
35	GND	P	公共地
36	IDE_A2	O	IDE 接口寄存器选择地址
37	IDE_CS1FX#	O	IDE 接口命令寄存器组片选信号
38	IDE_CS3FX#	O	IDE 接口控制寄存器组片选信号
39	IDE_DASP#	I	IDE 协议信号
40	GND	P	公共地

- IDE 接口的所有信号均为 3.3V 的 LVTTL 电平。

3.5 EM9000 输入输出信号的基本电气特性

从应用的角度看，EM9000 的输入输出信号可大致分为两类，一类是符合一定通讯标准的接口信号，如以太、USB、RS232；另一类是 3.3V 的 LVTTL 信号。本节将重点介绍 LVTTL 的基本直流特性，方便客户的应用设计。

EM9000 上 CN1 的大部分 LVTTL 信号（除了 COM4 的信号外）、CN2 的 P4.2 和 P4.3、CN4 的全部信号均直接来自于系统的 CPU 芯片 EP9315，这些信号主要包括 TFT LCD 显示输出、矩阵键盘、UART 等，其基本 DC 特性如下表：

	Min（最小值）	**Max**（最大值）	简要说明
V_{IL}	-0.3V	1.1V	输入低电平
V_{IH}	2.1V	3.6V	输入高电平
I_{IL}	-	10uA	输入低电平时的泄漏电流
I_{IH}	-	10uA	输入高电平时的泄漏电流
V_{OL}	-	0.5V	输出低电平
V_{OH}	2.9V	-	输出高电平
I_{OL}	-	4.0mA	输出低电平时的吸电流
I_{OH}	-	-4.0mA	输出高电平时的拉电流

注：从芯片技术指标来说，EP9315 的信号不是 5V 输入兼容的，尽管 Cirrus Logic 的工程师宣称芯片的输入管脚都是 5V 输入兼容的。建议客户在实际使用时，预先对输入信号和输出的可能负载有一个了解，避免无为的损坏。另外，EP9315 是 BGA 封装，很难如其它表贴芯片那样进行更换维护。

EM9000 的其它 LVTTL 信号则来自板上的扩展单元，其基本 DC 特性如下表：

	Min（最小值）	**Max**（最大值）	简要说明
V_{IL}	-0.3V	0.80V	输入低电平
V_{IH}	2.0V	5.5V	输入高电平，5V 兼容
I_{IL}	-	15uA	输入低电平时的泄漏电流
I_{IH}	-	50uA	输入高电平时的泄漏电流
V_{OL}	-	0.4V	输出低电平
V_{OH}	2.9V	-	输出高电平
I_{OL}	-	8.0mA	输出低电平时的吸电流
I_{OH}	-	-4.0mA	输出高电平时的拉电流

3.6 精简 ISA 总线的读写时序

ISA 总线信号定义：

ADD： 地址总线 SA0 – SA12；

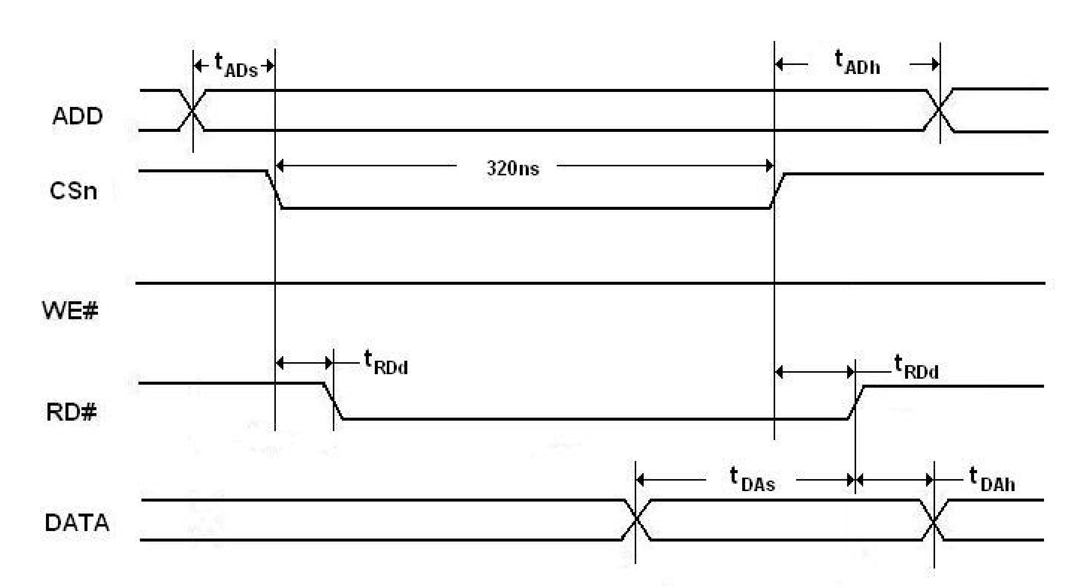
CSn： 片选控制信号 CS0#或 CS1#，低电平有效；

WE#： 写控制信号，低电平有效；

RD#： 读控制信号，低电平有效；

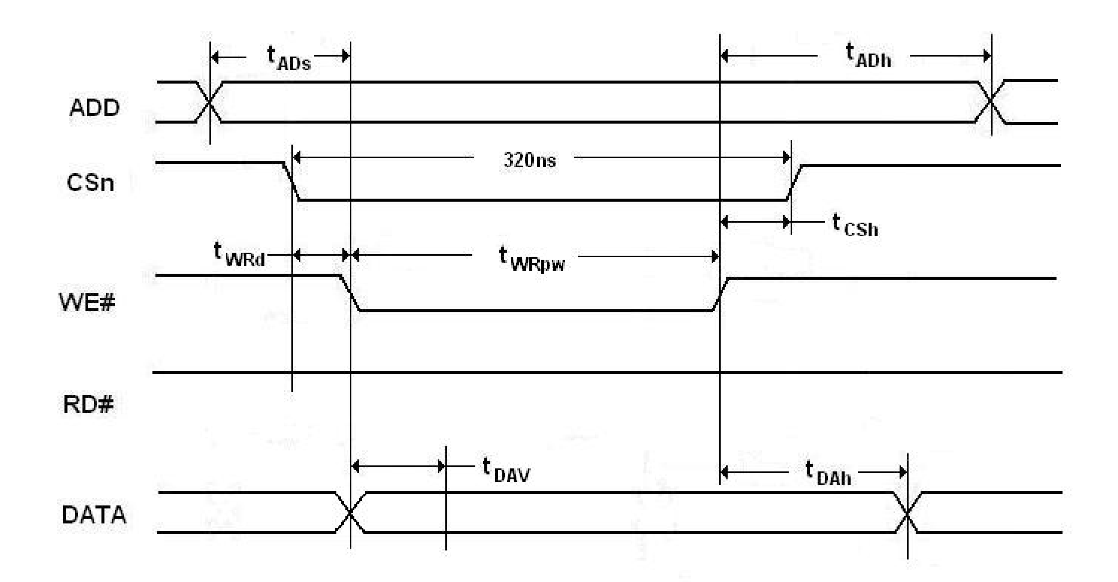
DATA：数据总线 SD0 – SD7。

读时序：



参数	符号	Min	Typical	Max	单位
地址预置时间	t_{ADs}	0	-	-	ns
地址保持时间	t_{ADh}	10	-	-	ns
总线周期		-	320		ns
读延时时间	t_{RDd}	-	-	3	ns
数据预置时间	t_{DAs}	120	-	-	ns
数据保持时间	t_{DAh}	0	-	-	ns

写时序：



参数	符号	Min	Typical	Max	单位
地址预置时间	t_{ADs}	7	-	-	ns
地址保持时间	t_{ADh}	20	-	-	ns
总线周期		-	320		ns
写延时时间	t_{WRd}	-	-	2	ns
片选保持时间	t_{CSh}	7	-	-	ns
数据准备时间	t_{DAV}	-	-	8	ns
数据保持时间	t_{DAh}	10	-	-	ns

3.6 EM9000 的特殊功能说明

1. **异步串口命名**：尽管 EM9000 上有 4 个 UART 类型异步串口，但 Windows CE 的使用要求，COM1 已被用作调试串口。应用程序实际能用的串口只有 3 个 COM2、COM3 和 COM4，且被 CE 分别重命名为“COM1”、“COM2”和“COM3”。用户在使用中需分辨模块物理接口的名称和软件逻辑名称之间的差异。

2. **COM2 的复用**：EM9000 的 COM2 提供了两种接口电平信号，即 RS232 电平（COM2_RX、COM2_TX）以及 LVTTL 电平（TTL_RXD2、TTL_TXD2）。LVTTL 信号主要用于扩展 RS485/422，为了适应用户的各种电路，TTL_RXD2 被增强为 5V 输入兼容。在实际使用中，只能使用一组接口信号，未用的另一组信号最好保持悬空状态。

3. **高速 SPI**：SPI 接口包含在音频接口中，当打开“SPI1”文件时，SPI 接口信号被强制使能，无论在 P2.5 是否有下拉电阻。EM9000 是作为 Master 方工作的，支持 4 种时钟模式，缺省模式为（1，1）；波特率最高 7.37Mbps，最低 115.2kbps，缺省波特率为最高波特率。SPI 通讯参数均可通过 SDK 包中的 API 函数来设置。

4. **矩阵键盘**：基于 Windows CE 的标准 EM9000 模块，4×4 的矩阵键盘是 EM9000 的缺省配置，因此不能支持来自 USB 接口的键盘输入。对需要输入复杂字符串的应用，可以利用基于 Mouse 的“软键盘”来实现。缺省配置的 4×4 矩阵键盘所对应的 CE 键码如下表所示：

	KIN0	KIN1	KIN2	KIN3
KOUT0	**VK_ESCAPE**	**‘0’**	**VK_PERIOD**	**VK_BACK**
KOUT1	**VK_CAPITAL**	**‘1’**	**‘2’**	**‘3’**
KOUT2	**VK_SPACE**	**‘4’**	**‘5’**	**‘6’**
KOUT3	**VK_RETURN**	**‘7’**	**‘8’**	**‘9’**

若客户需要更大的矩阵键盘，可在购买时选择 8×8 矩阵键盘功能，扩展键盘从 P5.0-P5.7 引出，定义如下：

P5.0 – P5.3 分别对应键盘输入 KIN4 – KIN7；（4 位输入）

P5.4 – P5.7 分别对应键盘扫描 KOUT4 – KOUT7；（4 位输出）

EM9000 的客户可通过 Email 向英创公司索取扩展键盘的键码映射表。

5. **4 复用管脚**：在 EM9000 V9 及以上的版本中，CN2 的 27# - 34#为 4 组功能的复用管脚，各管脚的具体定义为：

CN2	GPIO（方向）	ISA（方向）	音频（方向）	矩阵键盘（方向）
27	P5.0（I/O）	SA5（O）	SPI_CLK（O）	COL1（I）
28	P5.1（I/O）	SA6（O）	SPI_DOUT（O）	COL3（I）
29	P5.2（I/O）	SA7（O）	SPI_CS0#（O）	COL5（I）
30	P5.3（I/O）	SA8（O）	SPI_DIN（I）	COL6（I）
31	P5.4（I/O）	SA9（O）	I2S_TX0（O）	ROW4（O）
32	P5.5（I/O）	SA10（O）	I2S_LRFS（O）	ROW5（O）
33	P5.6（I/O）	SA11（O）	I2S_SCLK（O）	ROW6（O）
34	P5.7（I/O）	SA12（O）	I2S_MCLK（O）	ROW7（O）
15	P3.2（O）	CS0#（O）	I2S_RX0（I）	
25	P2.4（O）		I2S_TX1（O）	
26	P2.5（O）		SPI_CS1#（O）	

注意，在 EM9000 V9 以下（不包括 V9）版本中，音频信号的定义与 V9 不同，调整管脚信号位置，主要是为了引出全双工的 SPI 信号。具体调整如下表所示：

CN2	新版 V9 音频	V9 以前的音频	变化简要说明
27	SPI_CLK	SPI_CLK	没有变化
28	SPI_DOUT	SPI_DOUT	没有变化
29	SPI_CS0#	RST#	变化，对 Codec 的复位不再使用
30	SPI_DIN	I2S_LRFS	变化，保持基本 SPI 的完整性
31	I2S_TX0	I2S_TX0	没有变化
32	I2S_LRFS	I2S_RX0	变化，突出音频输出所需信号
33	I2S_SCLK	I2S_SCLK	没有变化

34	I2S_MCLK	I2S_MCLK	没有变化
15	I2S_RX0（I）	SPI_CS0#	变化，保持基本 SPI 的完整性
25	I2S_TX1（O）		新增信号，考虑音频和 SPI 接口的扩展应用。
26	SPI_CS1#（O）		

6. 数字音频接口：EM9000 提供的数字音频接口为标准 I2S 格式，24-bit 数据分辨率，工作在 Master 模式，其控制端口为 SPI 接口。可直接与 CS4271/CS4272 这样音频 CODEC 芯片相接，实现高质量的立体声播放和录音。

7. 关于 **CAN** 接口：EM9000 模块上带有 SJA1000T CAN 总线控制器，相应地，WINCE 带有支持 CAN 数据收发的标准驱动程序（device driver）。CAN 总线接口信号为 CAN_RX 和 CAN_TX，他们分别位于模块 CN1 插针组的 19#和 20#。CAN 总线接口功能须在 EM9000 V6.0 或以上版本支持。注意：在 EM9000 V6.0 之前，CN1 插针组的 19#和 20#管脚为 USB1 和 USB2 的+5V 电源输出，从 V6.0 开始，USB 电源由应用底板或评估底板（EM9000-EVB V6.0 或以上版本）自行生成。CAN 总线接口为选项功能，客户若需要，请在订货时声明。